



JÚLIA LIMA MENDES DE QUEIRÓZ

**ASSOCIAÇÃO ENTRE NOTIFICAÇÕES DE LOTES SUJOS E
CASOS DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE LAVRAS**

LAVRAS-MG

2020

JÚLIA LIMA MENDES DE QUEIRÓZ

**ASSOCIAÇÃO ENTRE NOTIFICAÇÕES DE LOTES SUJOS E CASOS DE DENGUE
NO MUNICÍPIO DE LAVRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Engenharia de
Ambiental de Sanitária, para a obtenção do
título de Bacharel.

Prof^a Dr^a Camila Silva Franco
Orientadora

**LAVRAS-MG
2020**

JÚLIA LIMA MENDES DE QUEIRÓZ

**ASSOCIAÇÃO ENTRE NOTIFICAÇÕES DE LOTES SUJOS E CASOS DE DENGUE
NO MUNICÍPIO DE LAVRAS**

**ASSOCIATION BETWEEN NOTIFICATIONS OF DIRTY PLOTS AND DENGUE
CASES IN THE MUNICIPALITY OF LAVRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Engenharia de Ambiental de
Sanitária, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 18 de agosto de 2020.

Dr ^a Camila Silva Franco	UFLA
Dr Marcelo Vieira da Silva Filho	UFLA
MSc. Vanessa Alves Mantovani	UFLA

Prof^a Dr^a Camila Silva Franco
Orientadora

**LAVRAS – MG
2020**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, em especial minha mãe, Maria Carmen, que não pôde presenciar este momento comigo, mas sei que estarão torcendo por mim onde estiverem! Essa vitória é para você! Ao meu pai, Geraldo, que mesmo com meu atraso no curso, me deu a oportunidade de estudar, conhecer uma nova família e nunca negar esforços para o meu crescimento! Sem seu apoio, não chegaria até aqui! À minha irmã, Izabella, por sempre me dar amor, ouvir meus desabafos e me acalmar em períodos difíceis! Obrigado por terem paciência, sem me cobrarem além do que sei que aguentaria, para me ver formada após tantos anos! Aos meus tios, tias, primos e primas, por acreditarem em mim e em minhas escolhas.

Aos meus companheiros de curso e de república, pelas risadas, conselhos e apoio ao longo do curso, em especial à Juliana e Thaiara por toda a ajuda para realizar este trabalho da melhor forma que podíamos.

À Preserva Júnior e ao CONSANE, por me mostrarem o meu potencial, me ensinarem na prática a teoria do meu curso e me fazerem acreditar em mim profissionalmente.

Agradeço a minha professora orientadora Camila Silva Franco, pelos ensinamentos, paciência com as perguntas e por sempre estar ali para me cobrar e para me incentivar.

Agradeço a Vanessa, Fabriccio, Jaqueline, Bruno e Kira pelos ensinamentos e ajuda nas ferramentas e toda banca pela disponibilidade e ajuda nesta etapa. Meu sincero muito obrigada!

À República Carpe Diem, pelos dias convvidos, farras, choros e toda irmandade. Agradeço a cada moradora e ex-moradora, que sabem da sua importância em minha vida, por ter me permitido fazer parte desta família. Sem vocês, Lavras não seria a mesma!

RESUMO

A Organização Mundial da Saúde calculou que, em média, 50 a 100 milhões de pessoas são infectadas pelo mosquito *Aedes aegypti* anualmente, em mais de 100 países. A prevenção é uma das formas de controle da dengue, sendo necessária uma conscientização da população em relação aos locais e condições que favorecem a proliferação da larva. A título de exemplo, lotes vagos, com mato alto e resíduos clandestinamente descartados são foco para o crescimento da larva do mosquito *Aedes aegypti*. Neste contexto, objetivou-se avaliar a relação entre número de casos de dengue e notificações de lotes sujos no município de Lavras/MG para o ano de 2016, ano com mais casos de dengue no município. Para tal, os dados de notificações de lotes sujos foram obtidos na Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) e, a quantidade de casos de dengue foi cedida pela Vigilância Sanitária do município. Os dados foram organizados mês a mês e associados pela associação Linear de Person e associação de Spearman, feitas no ambiente computacional R® 3.6. A espacialização dos dados foi realizada com auxílio do software QGIS, delimitando os bairros e as quantidades de notificações de lotes sujos. A associação para os meses chuvosos foi positiva, linear e próxima a 95%, o que demonstra que as variáveis estão fortemente relacionadas entre si, ou seja, em meses com mais chuva os índices de notificações de lotes sujos aumentam e, consequentemente o número de casos de dengue. Já para todos os meses do ano a associação foi não linear e moderada, o que indica que o fator precipitação é mandatório para ocorrência de casos de dengue. Pela espacialização das notificações de lotes sujos, observou-se que os bairros Jardim Campestre e Morada do Sol possuíram maiores notificações de lotes sujos, o que significa que as ações de conscientização sobre a importância de se manter lotes vazios limpos podem não ter sido tão efetivas nesses bairros. Porém, no mesmo ano o Centro foi o bairro com maiores casos de dengue o que pode ser justificado pelo fato de ser um bairro com a maior parte de comércio e moradores da cidade. Entretanto, esse bairro possuiu baixos casos de notificações de lotes sujos, o que pode ser explicado por possuir alto número de construções.

Palavras-chave: Epidemia. Limpeza Urbana. Associação Estatística. Conscientização. Resíduos. Saneamento Básico.

ABSTRACT

The World Health Organization has calculated that, on average, 50 to 100 million people are infected by the *Aedes aegypti* mosquito annually, in more than 100 countries. Prevention is one of the forms of dengue control, requiring the population to be aware of the places and conditions that favor the larvae proliferation. For example, vacant lots, with tall grass and clandestinely discarded waste, are the focus for the growth of the larvae of the *Aedes aegypti* mosquito. In this context, the objective was to evaluate the relationship between the number of dengue cases and notifications of dirty lots in Lavras / MG for the year 2016, the year with the most dengue cases in the municipality. For this, the data for notifications of dirty lots were obtained from the Municipal Environment Secretariat (SMMA) and the quantity of dengue cases was provided by the Municipal Health Surveillance. The data were organized month by month and associated by the Linear Person association and Spearman association, performed in the R® 3.6 computational environment. The spatialization of the data was performed with the aid of the QGIS software, delimiting the neighborhoods and the quantities of notifications of dirty lots. The association for the rainy months was positive, linear and close to 95%, which shows that the variables are strongly related to each other, that is, in months with more rain, the notification rates for dirty lots increase and, consequently, the number of dengue cases. For all months of the year, the association was non-linear and moderate, which indicates that the precipitation factor is mandatory for the occurrence of dengue cases. By the spatialization of notifications of dirty lots, it was observed that the neighborhoods Jardim Campestre and Morada do Sol had higher notifications of dirty lots, which means that the awareness actions about the importance of keeping empty lots clean may not have been as effective in these neighborhoods. However, in the same year the Center was the neighborhood with the highest cases of dengue, which can be justified by the fact that the mosquito moves around to deposit its eggs and because it is a neighborhood with the majority of commerce and city dwellers. However, this neighborhood had low cases of dirty lot notifications, which can be explained by its high number of buildings.

Keywords: Epidemic. Urban Cleaning. Statistical Association. Awareness. Waste. Sanitation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Precipitação Total, temperatura máximas média e casos de dengue em 2016 segundo a estação 83687.....	24
Tabela 2 - Correlação de Pearson e Spearman entre o número de casos de Dengue e o número de notificações de lotes sujos para todos os meses de 2016 e nos meses mais chuvosos de 2016 em Lavras, MG.	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização do município de Lavras	20
Figura 2 - Casos de dengue x lotes sujos mensais em 2016.....	23
Figura 3 - (A) Gráfico de correlação Pearson 2016, (B) Gráfico de correlação de Spearman 2016.....	25
Figura 4 - (A) Gráfico de correlação Pearson, (B) Gráfico de correlação Spearman para meses chuvosos.	26
Figura 5 - Quantidade de notificações de lotes sujos em 2016 por bairro.	28
Figura 6 - Casos de dengue em 2016 por bairro.....	28
Figura 7 - Lotes com resíduos e mato alto.	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	Saneamento e epidemiologia.....	12
2.2	Dengue e limpeza urbana	14
2.3	Dengue e variáveis meteorológicas	16
2.4	Associação entre variáveis quantitativas.....	17
3	OBJETIVOS	19
3.1	Objetivos gerais.....	19
3.2	Objetivos específicos	19
4	METODOLOGIA.....	20
4.1	Caracterização da área de estudo.....	20
4.2	Obtenção dos dados	21
4.3	Tratamento dos dados	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6	CONCLUSÃO.....	30
	REFERÊNCIAS.....	31
	APÊNDICE A	35

1 INTRODUÇÃO

Há anos a dengue é um problema de saúde pública e atinge todo o território nacional, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2020). É causada por Arbovírus os quais são vírus transmitidos por picadas de insetos, neste caso, o *Aedes aegypti*, o qual precisa de água parada para proliferar. Alguns hábitos errôneos como o descarte de resíduos urbanos de forma inadequada em lotes vagos, vias públicas ou até mesmo o incorreto armazenamento de objetos como: pneus, garrafas, vasos de plantas nas residências contribuíram para que a doença se tornasse uma epidemia (BARRETO; TEIXEIRA, 2008). Segundo Vidal (2019), desde 2016 até 2018 observou-se um aumento crescente na relação entre a massa coletada de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e dengue no município de Lavras. Isso foi justificado pelo crescimento populacional e pela maior geração per capita de resíduos sólidos pela população. Além disso, a época de maior transmissão da doença é nos períodos chuvosos, onde ocorre o maior acúmulo de água parada, porém a prevenção deve ser feita durante o ano todo (TAUIL, 2002).

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2020), a dengue tem se mostrando um desafio para a saúde pública e o saneamento básico nos países em desenvolvimento. Em 2019, houve um aumento de 264,1% dos casos de dengue no país e os óbitos pela doença aumentaram 67% entre 30 de dezembro a 16 de março de 2019 em comparação ao mesmo período no ano anterior.

Além disso, uma hipótese para a proliferação do vetor da dengue em Lavras são os lotes vazios, pois os cidadãos utilizam desses locais para descartar resíduos como restos de construção civil, plástico, vasilhames, pneus, latões, entre outros, os quais acumulam água em período de chuva. Além disso, os proprietários dos loteamentos não os mantêm limpos, em alguns, observa-se mato alto, o que prejudica a visualização pela fiscalização municipal e dificulta a limpeza, o que propicia a criação das lavas do *Aedes aegypti*.

A fim de sanar este problema, foi publicada em 2013, em Lavras, a lei nº 3.937 que regulamenta a manutenção e a limpeza de lotes e terrenos urbanos edificados. Com isso, foram estipulados incisos que indicam quais agravantes da lei os donos dos lotes não estão cumprindo a fim de aplicarem penalizações.

A proliferação do vetor da dengue também está comumente associada às mudanças e flutuações climáticas que incluem: aumento da temperatura, variações na pluviosidade e umidade relativa do ar, pois favorecem maior número de criadouros disponíveis e consequentemente o desenvolvimento do vetor (VIANA; IGNOTTI, 2013).

Portanto, o objetivo do referente trabalho é associar a incidência de dengue no município de Lavras com as notificações de lotes sujos mostrando a importância da limpeza urbana no município e da conscientização da população.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Saneamento e epidemiologia

O termo saneamento básico é um termo que está relacionado com controle e distribuição de recursos básicos como abastecimento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, gestão de resíduos e drenagem urbana como disposto na Lei nº. 11.445/2007 no Brasil. Segundo a Organização Mundial da saúde (OMS), o transporte, tratamento e despejo correto da água, a garantia da infraestrutura e de ambientes limpos e o controle na prevenção de doenças são critérios essenciais para fornecer qualidade de vida aos indivíduos. Porém, segundo Reis (2017) o saneamento básico ainda não é vagamente conhecido e atualmente ainda há falta desse recurso na sociedade.

Para exemplificar a relação entre falhas no saneamento básico e o surgimento de doenças epidemiológicas há diversos estudos comprovando a relação entre ambos os assuntos. Um exemplo a nível nacional foi feito por Da Silva *et al.*, (2017) o qual mostra que a principal doença relacionada a falhas no saneamento em Maceió foi a dengue, pois foi identificado grande variação nas condições de prestação dos serviços de saneamento básico, principalmente no que diz respeito à coleta de esgotos e tratamento de água para consumo, o que causou importante impacto nas condições de saúde da população local.

Outro exemplo, porém, em nível internacional ocorreu em 2012, na Colômbia. No país onde há uma população de 46,7 milhões de habitantes distribuídos em 1.103 municípios, a dengue tornou-se endêmica com surtos frequentes. Seis dos 32 municípios apresentaram 55,36% (20.394) dos casos dos primeiros nove meses de 2012 e uns dos fatores para a epidemia foram os níveis de saneamento público e urbanização (SANTOS *et al.*, 2015).

Pode-se dizer que doenças epidemiológicas são problemas antigos, Oswaldo Cruz foi o responsável pelo seu combate, em 1904, pois garantiu que medidas higiênicas fossem feitas como a criação da lei de vacinação obrigatória o que proporcionou grande melhoria no ramo da saúde (PORTO; PONTE, 2003). Porém, isso não diminui os problemas epidemiológicos presentes no Brasil e no mundo atualmente.

Segundo Egler (1996) as questões de habitabilidade, ou seja, as condições de vida de alguns indivíduos que não possuem, por exemplo, serviços básicos de saúde como água limpa, esgoto tratado e coleta de lixo contribuem para o aumento da exposição às doenças epidemiológicas. Sabe-se, portanto que fatores sociodemográficos ajudam na transmissão de epidemias como a dengue. Como exemplo, de acordo com Vannavong *et al.*, (2017), na

Tailândia, o risco de dengue esteve associado a pessoas que cursaram até o ensino médio ou que possuíam mais de 4 membros na família. Uma hipótese para isso é que essas famílias são mais propensas a terem menos informações sobre como o vírus da dengue se transmite e quais as formas de prevenção ficando assim, mais vulneráveis a adquirirem a doença.

No Brasil, o cenário não é muito diferente, estudos realizados por Teixeira e Medronho (2008) revelam, em uma análise estatística feita na cidade do Rio de Janeiro, que três variáveis explicaram a incidência de dengue na cidade, sendo elas: a proporção de população urbana, percentual de população com água canalizada e percentual de cobertura do Programa de Saúde da Família (PSF). Isso demonstra como o crescimento acelerado aliado à condição precária de saneamento para a população urbana faz o ambiente se tornar mais propício a infecções epidemiológicas. Isso justifica o porquê de grandes centros urbanos apresentarem maiores incidências de dengue, como comprovado por Vidal (2019), onde o bairro com mais casos de dengue dos anos de 2016 a 2018 foi o Centro, bairro com uma das maiores proporções da população lavrense.

Com o relatório da situação epidemiológica da dengue no mundo, atualizado para o ano de 2019, a Organização Pan Americana de Saúde (OPAS) revelou que os países do cone Sul são os que apresentam a maior taxa relatada sendo, Brasil, Colômbia, Honduras e Nicarágua os quatro países com maior incidência das taxas na região das Américas. No Brasil, em 2019, um total de 1.345.994 casos prováveis de dengue foram relatados, dos quais 830.376 casos foram confirmados, incluindo 485 óbitos. Uma informação importante é que Minas Gerais foi considerado o Estado com maior incidência: 2.130,3 casos por 100.000 habitantes (OPAS/OMS, 2019).

Para alertar os países e norteá-los sobre o que deve ser feito a fim de diminuir esses dados, o relatório expõe medidas que devem ser adotadas pelos governantes como, por exemplo, fortalecer e intensificar a vigilância e controle de vetores, envolver a comunidade em atividades de prevenção e controle e fortalecer a vigilância de doenças (OPAS/OMS, 2019). Esse cenário explica o que foi mostrado por Econômica (2014), ao longo dos últimos 12 anos (de 2002 a 2014), o Brasil (sétima maior economia do mundo) ocupa o 112º lugar entre 200 nações em termos de melhoria do setor de saneamento básico. Vê-se então que há ainda um longo caminho a ser percorrido a fim de minimizar a relação entre falhas no saneamento e epidemias mundiais, principalmente no Brasil.

2.2 Dengue e limpeza urbana

A dengue é a doença transmitida por vetores que mais avança no mundo além de ser um problema de saúde pública global. Muitos cidadãos não sabem ou sabem parcialmente como essa doença pode se espalhar. Para comprovar isso, de acordo com Paz-Soldán (2015) uma pesquisa realizada em Iquitos, Perú, revelou que havia apenas duas respostas que os entrevistados mais citaram sobre como prevenir a dengue: usar mosquiteiros e limpar a casa. Isso mostra como a população é leiga quanto ao fato de que uma boa gestão de limpeza urbana interfere positivamente para a diminuição dos focos da doença.

Uma das consequências desta situação é o aumento do número de criadouros, isto é, depósitos inadequados para a água parada. (TAUIL, 2001). De acordo com os dados do Programa Estadual de Controle da Dengue (PECD, 2011), 44% dos criadouros da dengue se formam em locais com acúmulo de resíduos sólidos. Além disso, o mosquito prolifera mais comumente em ambientes urbanos, por meio de água parada que frequentemente se acumula em recipientes descartados pelo homem como pneus e recipientes de plástico (MULLIGAN *et al.*, 2015).

Com o crescimento dos grandes centros urbanos, como por exemplo Brasília, e devido à deficiência na limpeza urbana aumentou-se a oportunidade de reprodução do mosquito, em 2003 (VILARINHOS; DIAS; MONNERAT, 2003). No Brasil, mais de 85% da população vive em áreas urbanas e cerca de 20% em favelas e cortiços, onde o acesso à habitação, oferta ao abastecimento de água e à coleta de lixo regular são precários (VALLE; PIMENTA; AGUIAR, 2016). A região sudoeste do Brasil, por exemplo, é onde possui a maioria dos grandes centros urbanos e áreas de alta densidade populacional, assim, segundo Valle, Pimenta e Aguiar (2016), os principais focos do vetor estão associados aos resíduos descartados nas vias públicas.

Um importante fator para garantia da limpeza urbana é a coleta de lixo. Em estudo realizado em Rajasthan, na Índia, verificou-se que o aumento na frequência da coleta de lixo interfere na reprodução do mosquito, reduzindo assim a transmissão da doença (BOHRA, *et al.*, 2001). O estudo também afirmou que a manutenção de resíduos sólidos, por períodos superiores a sete dias, ajuda na criação da larva do mosquito. Por isso, a intervenção adequada dos órgãos públicos na gestão de resíduos sólidos, por meio de programas de prevenção, foi capaz de reduzir o número de pupas nas comunidades que receberam uma coleta de lixo mais frequente e melhor organizada. Um retrato dessa realidade no município de Lavras, foi mostrada por Vidal (2019). Em alguns anos, como em 2017, por meio de correlações

estatísticas foi comprovado que os meses que tiveram maiores números de casos de dengue em Lavras foram os meses onde a coleta de resíduos foi menor. Ademais, ainda de acordo com a autora, a coleta de lixo urbana é uma das principais medidas sanitárias que ajuda a prevenir a proliferação de doenças em zonas urbanas e rurais.

A aglomeração humana em centros urbanos é capaz de produzir um aumento no volume de resíduos gerados que precisam ser coletados e devidamente tratados (SOBRAL; SOBRAL, 2019). Para comprovar isso, foi feito um estudo por Abeyewickreme (2012) no distrito de Gampaha, no Sri Lanka o qual teve o intuito de mostrar o gerenciamento adequado de resíduos sólidos e a mobilização da comunidade por meio de programas de conscientização como estratégia de controle da transmissão da dengue. Para isso, foi introduzido sistemas de compostagem em algumas residências para tratamento de resíduos biodegradáveis, juntamente com a introdução de sistemas de coleta de lixo para resíduos não biodegradáveis com a ajuda de autoridades locais. Como resultado foi comprovado que pequenos recipientes descartados, como tigelas, latas e garrafas, foram os mais produtivos em relação ao crescimento das larvas do *Aedes*, produzindo 80,2% de todas as pupas do vetor. Esse estudo deixa claro como intervenções e práticas de gerenciamento de resíduos em áreas urbanas juntamente com a mudança de comportamento da população promovem mudanças para um ambiente saudável e livre de epidemias como a dengue.

Em Porto Rico um estudo feito em 2001 por Pérez-Guerra *et al.*, 2005, revelou um fator curioso para a endemia da doença já existente há três décadas. A maior parte dos 34 participantes da pesquisa selecionados pelo sistema de vigilância sanitária de Porto Rico relataram que os habitats larvais do mosquito eram propiciados pelos vizinhos, pois havia casas e áreas comunitárias que não possuíam limpeza adequada. Além disso, o descarte inadequado dos resíduos por membros da comunidade continuava a ocorrer apesar do sistema de coleta de lixo proporcionado pelo governo ter melhorado. Ruas, rios e barrancos eram constantemente cobertos por entulhos, o que ajudavam na criação do mosquito em épocas de chuva.

Por estes motivos, como forma de fiscalização e prevenção dos focos de dengue em lotes sujos, os agentes de combate a endemias (ACE) devem vistoriar lotes particulares e terrenos baldios para identificarem os locais de focos, bem como colocar, quando possível, armadilhas em pontos estratégicos, por exemplo, como medida complementar ao controle mecânico e, quando necessário, destruir criadouros de difícil acesso (BRASIL, 2009). Além disso, a conscientização sobre as medidas de controle da dengue deve ser estimulada. Isso pode ser alcançado colocando em prática campanhas de educação em saúde na comunidade

através dos trabalhadores da saúde, envolvendo também a escolas da comunidade (ACHARYA *et al.*, 2005).

2.3 Dengue e variáveis meteorológicas

Compreender as características de espaço-tempo da epidemia da dengue e revelar os fatores de risco são essenciais para prevenir a doenças com facilidade. Entre eles, fatores meteorológicos têm sido evidentes em sua importância para a dinâmica espaço-temporal das transmissões da dengue.

A dengue também está intimamente relacionada com as variáveis meteorológicas. Segundo Ribeiro *et al.*, (2006) a incidência de casos de dengue aumenta com as condições climáticas e está associada com o aumento da temperatura, pluviosidade e umidade do ar, condições que contribuem para o aumento do número de criadouros disponíveis e também o desenvolvimento do vetor. Segundo a autora, um estudo feito em São Sebastião/ SP, mostrou que os maiores valores de temperatura e umidade relativa do ar foram registrados entre novembro a abril, aproximadamente os mesmos meses onde foram observados os maiores valores de densidade larvária de *Aedes aegypti*.

O fator abiótico chuva é importante para a produção de pupas do *Aedes aegypti*. Um estudo feito nas diversas regiões brasileiras mostrou que nas diferentes localidades. Estudos realizados no Vale do Paraíba (SP), em São José do Rio Preto (SP), no Estado do Maranhão (MA), em Vila das Pedrinhas (litoral sul do Estado de São Paulo), Manaus (AM), Paraíba (PB), Uberlândia (MG) e Boa Vista (RR) mostraram que as infestações ocorreram principalmente entre os meses de maior índice de precipitação pluviométrica, ou seja, mesmo havendo diferença na dinâmica das chuvas nas várias regiões do país, a maior incidência da doença e níveis de infestação de vetores coincidiu com os meses chuvosos que também foram os meses mais quentes do ano no país.

Mudanças abruptas em variáveis meteorológicas temporais ou sazonais (como temperatura e precipitação) têm mostrado influenciar a incidência de dengue, principalmente devido a alterações no processo de produção de larvas e pupas. A infestação normalmente começa durante a estação chuvosa, em que condições favoráveis de umidade e temperatura estão disponíveis para o desenvolvimento da larva do mosquito (CORREIA FILHO, 2017). Um estudo realizado por Correia Filho (2017) confirmou que a maior incidência de dengue foi registrada no município de Jataí-GO, Brasil, durante o mês de abril, logo após o período

de máximo de chuvas em março, devido ao acúmulo de água nos recipientes e diminuição do escoamento favorecendo a proliferação do *Aedes aegypti*.

De acordo com Azil *et al.*, (2010) uma pesquisa sobre a abundância do mosquito *Aedes aegypti* feita em *North Queensland*, Austrália, sugeriu que a temperatura mínima e a temperatura média diurna foram os fatores mais significativos a serem associados com a abundância e o crescimento da larva do vetor no longo e no curto prazo, enquanto a umidade relativa tem um efeito significativo na análise de curto prazo. Tais descobertas podem contribuir para a previsão de picos de abundância de vetores e, posteriormente, ajudar na prevenção e controle do vetor. Essas medidas ajudariam a minimizar a propagação da infecção da dengue e prevenir a ocorrência de surtos de dengue na comunidade. Fica claro então, que as variáveis meteorológicas podem ser usadas para prever mudanças na abundância do vetor da dengue (AZIL *et al.*, 2010).

Dessa forma, o foco das ações de controle deve se pautar sobretudo nos períodos de maior pluviosidade, evitando assim surtos sobre o número de casos em meses posteriores. Porém, para uma melhor efetividade na diminuição dos casos de dengue é necessário que a conscientização seja feita anualmente (PEDROSO; MENDES, 2011). Além disso, segundo Shang *et al.*, (2010) a implantação de um sistema de vigilância de alerta precoce, com capacidade de integração de dados meteorológicos, será uma ferramenta valiosa para o sucesso na prevenção e controle da dengue, principalmente em países não endêmicos.

2.4 Associação entre variáveis quantitativas

O coeficiente de correlação de Pearson é uma medida de associação que demonstra o grau de relacionamento entre duas variáveis quantitativas. Para melhor entendimento pode-se relacioná-la a outra medida chamada de covariância. Essa medida mostra o quanto uma variável se modifica enquanto a outra também se modifica. Se a covariância é igual a 0 significa que conforme nas observações de uma das variáveis cresce as observações da outra variável não tendem a crescer ou decrescer, ou seja, não há uma relação linear entre as variáveis. Se a covariância for maior que 0 percebe-se que conforme as observações de uma variável crescem, as da outra variável tendem a crescer também. Por fim, se a covariância é menor que zero significa que conforme as observações de uma variável crescem as observações da outra variável tendem a decrescer. O sinal, portanto, indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis (MARTINEZ, 2015). A covariância de Pearson pode ser mostrada pela fórmula 1:

$$cov(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1}. \quad (1)$$

Onde: \bar{x} é a média amostral de X e \bar{y} é a média amostral de Y e n é o tamanho da amostra.

Segundo Bussab e Morettin (2014), o ‘p valor’ apresenta a probabilidade dos valores encontrados a partir de dados amostrais serem representativos dos parâmetros, dado que a hipótese nula é verdadeira. Se ‘p’ > 5%, não rejeita a hipótese nula (H_0), ou seja, não há associação entre as variáveis. Foram utilizados os parâmetros de ‘p valor’ propostos por Dancey e Reidy (2018): $r = 0,10$ até $0,30$ (fraco); $r = 0,40$ até $0,6$ (moderado); $r = 0,70$ até 1 (forte).

A associação de Spearman, é uma medida de associação não paramétrica também avaliado no intervalo entre -1 e 1. Diferentemente do coeficiente de Pearson, o coeficiente de Spearman não supõe que a relação entre as variáveis seja linear, ela pode representar outra função, seja ela quadrática, exponencial ou logarítmica, por exemplo. Esse coeficiente analisa com que intensidade a relação entre duas variáveis pode ser descrita pelo uso de uma função monótona e é expressa pela fórmula 2 (ARTUSI, VERDERIO, MARUBINI, 2002):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}} \quad (2)$$

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

Associar a incidência de dengue no município de Lavras com as notificações de lotes sujos mostrando a importância da limpeza urbana no município e da conscientização da população.

3.2 Objetivos específicos

- Associar a incidência de Dengue com as notificações de lotes sujos nos bairros de Lavras, MG, no ano de 2016 durante os meses mais chuvosos;
- Mostrar as incidências de dengue no município de Lavras para identificar e relacionar bairros mais afetados e os bairros com maiores notificações de lotes sujos.

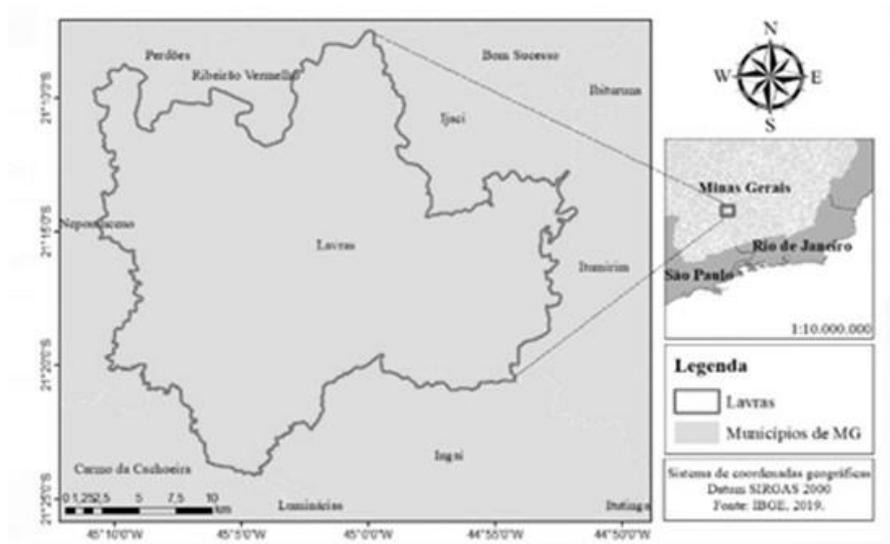
4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

A área do presente estudo é o município de Lavras, o qual está situado na região Sul do Estado de Minas Gerais, Brasil, e possui as coordenadas 21°14'43 S de latitude e 44°59'59 W de longitude como mostrado na Figura 1. O clima do município de Lavras é do tipo Cwa, temperado chuvoso (mesotérmico) conforme a classificação climática de Köppen, com inverno seco e verão chuvoso, subtropical. A temperatura média anual está em torno de 19,3°C, tendo, no mês mais quente e no mês mais frio, temperaturas médias de 22,1°C e 15,8°C, respectivamente. A precipitação anual normal é de 1.530mm, a evaporação total do ano igual a 1.343mm e a umidade relativa média anual de 76% (DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007). Segundo o último Censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Lavras possui população de 92.200 habitantes, densidade populacional de 163,26 habitantes por km, dos quais 95% estão presentes na área urbana. O PIB per capita, em 2017, era de \$ 24.341,00 e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 foi de 0,782.

Além disso, o município possui área total estimada, em 2018, de 564,7 km², e apresenta 94% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 18,9% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 37,4% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Figura 1- Localização do município de Lavras



Fonte: Do autor (2020).

4.2 Obtenção dos dados

Os dados de incidência de dengue em Lavras foram obtidos na vigilância sanitária do município com a equipe epidemiologia pública, onde os funcionários têm acesso ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan). Esse sistema notifica e investiga doenças e agravos que constam na lista nacional de doenças de caráter compulsório, pelo qual observou-se maior surto de dengue no ano de 2016 com 934 casos. Os anos de 2017 e 2018 tiveram, respectivamente, 112 e 20 casos, portanto, 2016 será o ano base para as análises apresentadas neste estudo.

De acordo com o Artigo 1º da Lei municipal nº 3.937/2013, a qual regulamenta a manutenção e a limpeza de lotes e terrenos urbanos, o proprietário tem a obrigação de mantê-los limpos, capinados e drenados, independentemente de notificação prévia. Portanto, os dados das notificações de lotes sujos foram obtidos na Secretaria do Meio Ambiente (SMMA) por meio das fiscalizações que são feitas em bairros que recebem denúncias de lotes sem capina ou sujos, os quais são classificados como:

- Inciso I: lotes que possuem ervas daninhas, matos, inço, ou conjunto de plantas nocivas ao meio urbano em altura igual ou superior a 60 cm (sessenta centímetros);
- Inciso II: lotes que acumulam resíduos inertes;
- Inciso IV: lotes que acumulam água empoçada;
- Inciso V: lotes que possuem capina química ou queimada;
- Inciso VI: lotes que possuem o terreno cercado, sem vista para o interior do imóvel de modo a obstruir a fiscalização por parte da municipalidade;
- Inciso VII: lotes que permitem qualquer tipo de vegetação não regulamentada ou qualquer tipo de resíduo no espaço destinado ao passeio, de forma a prejudicar a locomoção de transeuntes; (LAVRAS, 2013).

4.3 Tratamento dos dados

A análise estatística dos dados foi feita utilizando a linguagem de programação R, versão 1.1.383, o qual permite o desenvolvimento de gráficos, testes estatísticos, análises de séries temporais e assim, foram feitas as correlações lineares de Pearson e de Spearman para os dados coletados com o pacote *openair* e *readxl* baixados no software (GENTLEMAN et al., 2017). Além disso, os valores da correlação estatísticas foram propostos por Dancey e Reidy (2018).

As correlações entre lotes sujos e casos de dengue realizadas para o ano de 2016 foram feitas para todos os meses do ano. Além disso, foram selecionados os meses com precipitações mensais maiores que 100 mm, de acordo com as normais climatológicas de

1981 a 2010 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019), resultando assim nos meses de janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro. Este segundo teste foi realizado apenas nestes meses, pois a proliferação da larva do mosquito é maior em meses mais chuvosos e, sua reprodução, ocorre em locais com água parada em recipientes descartados indevidamente nas ruas ou em lotes no geral (SANTOS, 2015).

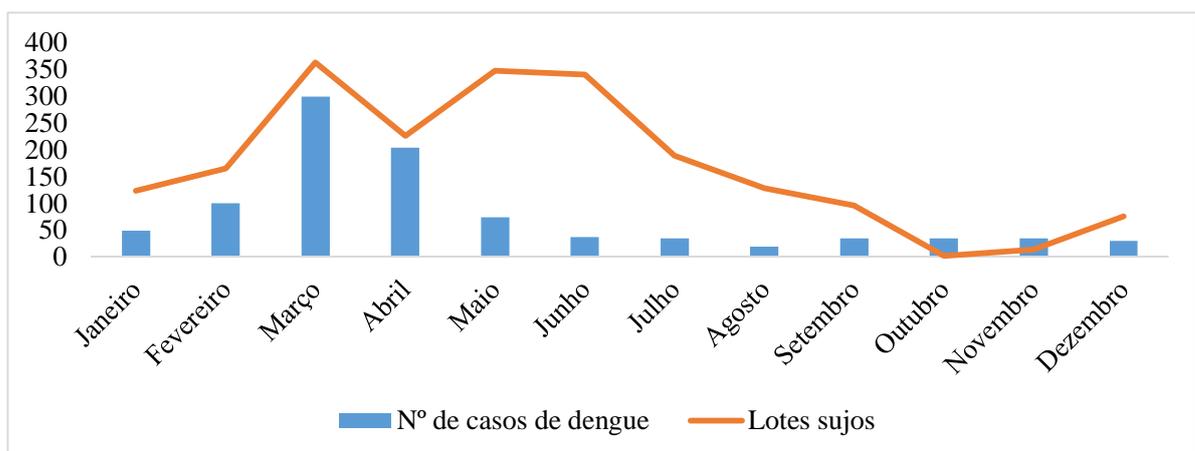
Para a confecção do mapa de localização do município utilizou-se do QGIS® versão 3.4, sistema de informação geográfica que cria e analisa dados espaciais (GARY et al., 2016). Ele também foi utilizado para delimitar toda a cidade de Lavras, separando-os por bairros. Assim, delimitou-se os bairros de Lavras que possuíram notificações de lotes sujos em 2016 classificados por faixas, de acordo com os dados coletados na Secretaria do Meio Ambiente (SMMA) para posterior confecção de um mapa e comparação das regiões com mais notificações de casos de dengue por meio do mapa confeccionado por Vidal (2019).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta a quantidade de casos de dengue e a quantidade de lotes sujos mensais para o ano de 2016, na qual, observa-se que os meses de janeiro a abril foram os períodos de maior número de casos de dengue, provavelmente em decorrência da maior incidência de chuvas, além de temperaturas mais elevadas, conforme dados coletados na estação meteorológica em Lavras/MG pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019), mostrados na Tabela 1, em que os meses com maiores precipitações foram de novembro a março e as maiores temperaturas foram de dezembro a abril.

Ainda na Figura 2, observa-se que em meses de maio a agosto houve uma relação inversa entre lotes sujos e dengue. Uma hipótese para isso é que apesar da quantidade de notificações de lotes sujos estar alta, esses meses possuíram precipitações bem abaixo de 100 mm como também mostrado na tabela 1, logo não se vê relação entre a dengue e essa variável, pois segundo Bisht *et al.*, (2019) fatores meteorológicos como chuva e temperatura favorecem a disseminação do mosquito e transmissão da doença. Isso foi comprovado por (GOMES; NOBRE; CRUZ, 2009) em que um estudo feito no Rio de Janeiro comprovou que os casos de dengue estavam fortemente relacionados a temperaturas acima de 26°C. Isso também é mostrado na tabela 1, em que meses com temperaturas maiores do que 26°C também tiveram maiores casos e dengue como, por exemplo, os meses de fevereiro e março.

Figura 2 - Casos de dengue x lotes sujos mensais em 2016



Fonte: Do autor (2020).

Tabela 1 - Precipitação Total, temperatura máximas média e casos de dengue em 2016 segundo a estação 83687

Data	Precipitação	Temperatura (°C)		Casos de dengue
	Total (mm)	Máxima	Média	
Janeiro	400.6	28.3		49
Fevereiro	114.9	30.6		100
Março	122.8	29.19		298
Abril	22.2	29.61		203
Maio	4.3	25.7		74
Junho	84.2	23.3		37
Julho	0	25.7		35
Agosto	22.6	27.0		19
Setembro	8.6	30.0		35
Outubro	125.2	28.7		34
Novembro	190.2	27.3		35
Dezembro	145	29.4		30

Fonte: INMET (2020)

Em relação às análises estatísticas, ao correlacionar as variáveis ‘lotes sujos’ com ‘casos de dengue’, para os 12 (doze) meses de 2016, observou-se que a correlação de Pearson (r) foi positiva, ou seja, as variáveis possuem uma relação diretamente proporcional, logo pode-se afirmar que os casos de dengue crescem à medida que a quantidade de notificações de lotes sujos também aumenta (Tabela 2). O valor de aproximadamente 0,57 mostrado na Figura 3 (A) indica que a relação linear é moderadamente forte, de acordo com Dancey e Reidy (2018).

De acordo com a Tabela 2, o ‘p valor’ foi alto, ou seja, maior que 5%, logo a quantidade de casos de dengue nos doze meses de 2016 e as notificações de lotes sujos para esse mesmo ano não foram estatisticamente significativas. Este resultado pode ser explicado pois o número de amostras foi pequena, já que foi considerado apenas os meses do ano de 2016.

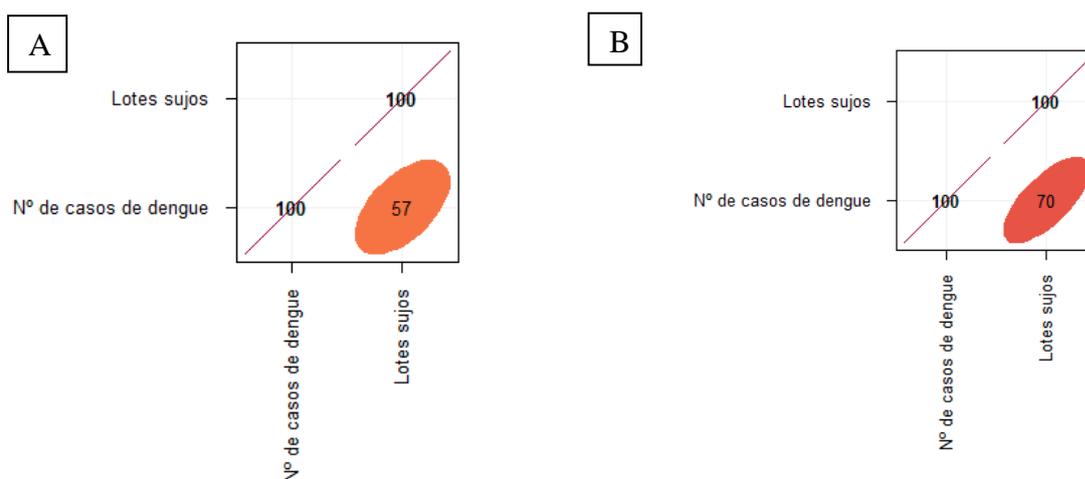
A associação entre número de casos de dengue e número de notificações de lotes sujos para todos os meses do ano pelo método de Spearman resultou em relação monotônica, ou seja, os dados podem ter uma tendência linear, exponencial, quadrática ou logarítmica. Como mostrado na tabela 2 e na Figura 3 (B), o valor da associação (P) foi 0,70, ou seja, enquanto uma variável está crescendo a outra também está. O ‘p valor’ calculado foi baixo, logo a relação é significativa. Assim, devido ao valor de (P) de Spearman ser maior do que o valor de (r) de Pearson, os dados seguem um valor não linear.

Tabela 2 - Correlação de Pearson e Spearman entre o número de casos de Dengue e o número de notificações de lotes sujos para todos os meses de 2016 e nos meses mais chuvosos de 2016 em Lavras, MG.

Meses Utilizados na Associação	Pearson (r)	Pearson (p valor)	Spearman (P)	Spearman (p valor)
Todos os meses do ano	0,57	0,055	0,70	0,010
Meses mais chuvosos do ano	0,95	0,003	0,83	0,05

Fonte: Do autor (2020).

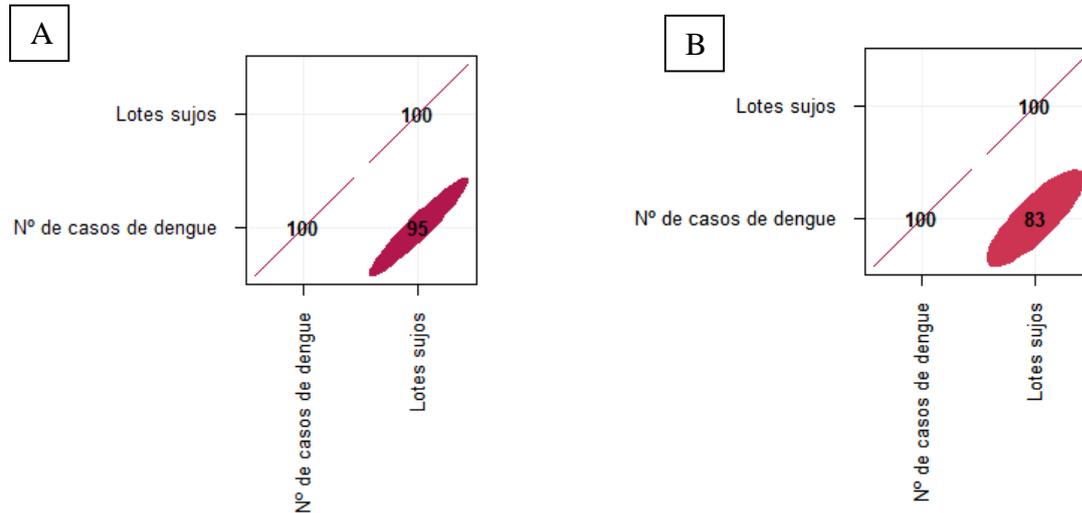
Figura 3 - (A) Gráfico de correlação Pearson 2016, (B) Gráfico de correlação de Spearman 2016.



Fonte: Do autor (2020).

A Tabela 2 apresenta também os resultados da correlação de Pearson e de Spearman para a relação entre o número de casos de dengue e o número de notificações de lotes sujos nos meses mais chuvosos, com precipitação total maior do que 100 mm (Tabela 1). O valor de 0,95 para Pearson e 0,83 para Spearman visto na Figura 4, indica que a relação linear é forte. Assim, como o valor de r de Pearson foi maior do que o valor de P de Spearman, sugere-se que a relação entre as variáveis segue uma tendência monotômica altamente linear. Pode-se afirmar também que o p valor de Pearson deu menor do que 5%, logo não se descarta a relação entre as duas variáveis como significativa.

Figura 4 - (A) Gráfico de correlação Pearson, (B) Gráfico de correlação Spearman para meses chuvosos.



Fonte: Do autor (2020).

Uma justificativa para o valor abaixo de 5% para Pearson está indicada na Figura 2 em que meses que possuíram maiores casos de dengue também possuíram maiores notificações de lotes sujos, mostrando como em épocas de chuvas os lotes sujos contribuem para o aumento dos casos de dengue. Assim, a variável lote sujo está fortemente relacionada com os casos de dengue em meses com maiores precipitações. Ademais, pode-se afirmar com 95% de certeza que essa relação tenha sido forte, pois a forma desordenada como seus donos cuidam dos seus terrenos constituem habitats favoráveis à proliferação de insetos causadores de doenças em períodos com maior índice de chuva (SANTOS, 2012) como mostrado na figura 7.

Por isso, é importante que sejam feitas ações compartilhadas entre a sociedade e o governo a fim de se mostrar aos proprietários dos terrenos como a má limpeza dos lotes pode estar relacionada com as doenças epidemiológicas como a dengue. Segundo Pérez-Guerra (2005), um estudo feito em Porto Rico em 2001 relatou que a falta de limpeza em casas, quintais e em áreas da comunidade e o despejo incorreto dos resíduos da comunidade acarretaram na crescente quantidade de mosquitos, incluindo o *Aedes aegypti*, o que aumentou o número de casos de dengue no local. A fim de minimizar o ocorrido, ações para prevenção da doença foram feitas, tais como: criação de grupos de voluntários para alertar e direcionar a população sobre como evitar o vetor, e realização de campanhas nas mídias como a televisão para apoiar essa estratégia (PÉREZ-GUERRA, 2005). Além disso, experiências em diversos países diferentes regiões brasileiras (KHUN; MANDERSON, 2007) sugerem que

o estímulo à participação ativa da população no controle da dengue é uma medida eficaz de vigilância do vetor. Para isso, campanhas de conscientização em escolas, bairros ou igrejas podem ser realizadas ao longo do ano.

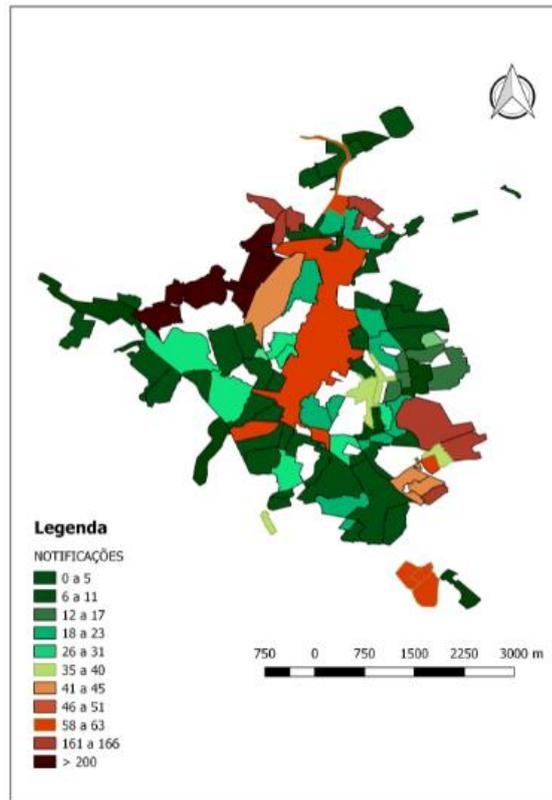
Estudos feitos no bairro Arquipélago, Porto Alegre (RS) revelam que ações educativas foram capazes de impulsionar a mudança de hábito que antes era bastante incomum na população, como: descartar corretamente os resíduos, não deixar objetos expostos em suas residências para não acumular água da chuva, dentre outros fatores que podem se tornar criadouros do *Aedes aegypti*. Perceberam também que as oficinas, dinâmicas e palestras feitas durante um ano contribuíram para a diminuição dos criadouros do mosquito e maior conhecimento da população (CAREGNATO *et al.*, 2008).

Com relação ao número de casos de dengue nos bairros de Lavras, em 2016, os bairros Morada do Sol e Jardim Campestre foram os que obtiveram o maior número de lotes sujos, sendo o primeiro com 278 notificações e o segundo com 281 como pode ser visto no Apêndice A, e na Figura 5. Ao se relacionar com a espacialização dos casos de dengue feita por Vidal (2019) esses bairros tiveram 24 casos de dengue para o mesmo ano somando os números de casos nos dois bairros. Uma hipótese para essa fraca relação é que por serem bairros mais afastados da região central, como se vê na Figura 5, pode ser um bairro com menor número de moradores, logo com menos edificações. Assim, a tendência de terem mais lotes vagos é maior, logo os moradores utilizam esses lotes vazios para despejo de resíduos domiciliares dentre outros, tornando-os foco de dengue.

Segundo Vidal (2019) e de acordo com a Figura 6, o bairro que possuiu, em 2016, mais casos de dengue foi o Centro, pois foi visto uma carência de limpeza, entulhos jogados nas calçadas, restos de comida expostos a céu aberto, garrafas e sacolas plásticas jogadas por moradores locais nos terrenos e nas ruas contribuindo para a proliferação da doença. Isso é reafirmado por Teixeira e Medronho (2008), ao comprovarem que uma das variáveis para o aumento de casos de dengue em aglomerados do Rio de Janeiro, em 2008 foi a proporção da população o que contribuiu para o aumento de despejos de resíduos encontrados nos aglomerados. Porém, em 2016, em Lavras, o Centro não possuiu tantas notificações de lotes sujos, apenas 58, como pode ser visto no Apêndice A, já que é um bairro com bastante comércio e moradores e, a tendência é que tenham muitas construções restando poucas áreas com lotes vagos. Por isso, outros fatores foram mais relevantes para incidência de dengue ser tão alta como caixas d'água abertas, incorreto condicionamento de pneus e vasos de plantas com água parada (VIDAL, 2019).

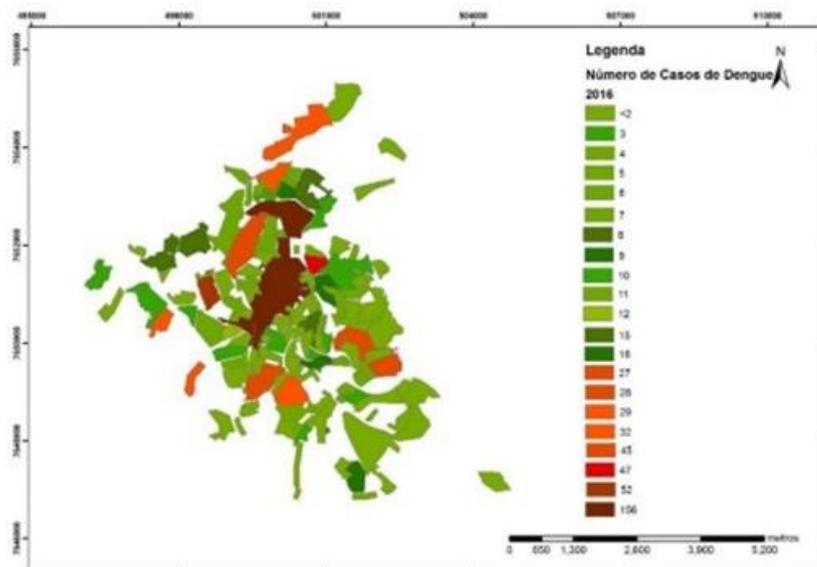
Por fim, cerca de 20 bairros como Novo Horizonte, Fonte Verde e Cidade Nova não possuem nenhuma notificação de lotes sujos. Além da hipótese já citada, referente às áreas construídas uma segunda hipótese é que as estratégias de conscientização da população podem ter obtido maior sucesso do que nos demais bairros.

Figura 5 - Quantidade de notificações de lotes sujos em 2016 por bairro.



Fonte: Do autor (2020).

Figura 6 - Casos de dengue em 2016 por bairro.



Fonte: Vidal (2019).

Figura 7 - Lotes com resíduos e mato alto.



Fonte: Do autor (2020).

6 CONCLUSÃO

A associação entre número de notificação de lotes sujos e número de casos de dengue em 2016 em Lavras, foi positiva, ou seja, diretamente proporcional de acordo com os testes de Pearson e Spearman. Para todos os meses do ano essa associação foi moderada, no entanto, apenas para meses chuvosos, a associação foi forte. Isso mostra como manter bem administrados, ou seja, capinados, limpos e drenados os lotes vagos podem reduzir os casos de dengue no município.

Observou-se que bairros mais afastados da região Central tiveram mais notificações de lotes sujos por possuírem menos edificações, mas poucos casos de dengue ao contrário do que ocorreu em bairros mais populosos como o Centro.

Para um futuro estudo, sugere-se a aplicação de um questionário à população dos bairros Jardim Campestre e Morada do Sol afim de levantar o grau de conhecimento da população sobre as causas da doença, além de informar sobre a relação entre casos de dengue, resíduos sólidos urbanos e lotes vagos sem limpeza.

Após isso, aplicar um plano de conscientização dos moradores nos bairros mais críticos e, posteriormente, mensurar a evolução do conhecimento e dos casos da doença no município.

REFERÊNCIAS

- ABEYEWICKREME, W. *et al.* Community mobilization and household level waste management for dengue vector control in Gampaha district of Sri Lanka; an intervention study. **Pathogens and Global Health**, v. 106, n. 8, p. 479-487, 2012.
- ACHARYA, A.; GOSWAMI, K.; SRINATH, S.; GOSWANI A. Awareness about dengue syndrome and related preventive practices amongst residents of an urban resettlement colony of south Delhi. **J Vect Borne Dis**. v 42, pp 122–127. 2005.
- ARTUSI, R.; VERDERIO, P.; MARUBINI, E. Bravais-Pearson and Spearman correlation coefficients: meaning, test of hypothesis and confidence interval. **The International Journal of Biological Markers**. Vol. 17 no. 2, pp. 148-151.2002.
- AZIL, A.H. *et al.* The development of predictive tools for pre-emptive dengue vector control: a study of *Aedes aegypti* abundance and meteorological variables in North Queensland, Australia. **Tropical Medicine and International Health**.vol. 15. n 10. pp 1190–1197.2010.
- BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos avançados**, v. 22, n. 64, p. 53-72, 2008.
- BISHT, B. *et al.* Influence of environmental factors on dengue fever in Delhi. **International Journal of Mosquito Research**, v. 6, n. 2, p. 11-8, 2019.
- BOHRA, A. H. **Application of GIS in Modeling of Dengue Risk Based on Sociocultural Data**: Case of Jalore, Rajasthan, India. *Dengue Bulletin* 2001; 25:92-102.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Cresce em 264% o número de casos de dengue no país**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45314-cresce-em-264-o-numero-de-casos-de-dengue-no-pais>. Acesso em: 03 de maio de 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **O Agente Comunitário de Saúde no controle da dengue**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: https://mosquito.saude.es.gov.br/Media/dengue/Arquivos/cartilha_acs_dengue_web.pdf; Acesso em: 15 de julho de 2020.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. São Paulo. Saraiva. Ed 8. 2014.
- CAREGNATO, F. F. *et al.* Educação Ambiental como estratégia de prevenção à dengue no bairro do Arquipélago, Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, n. 2, 2008.
- CORREIA FILHO, W. L.F. Influence of meteorological variables on dengue incidence in the municipality of Arapiraca, Alagoas, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** vol.50 no.3. 2017.
- DA SILVA, M. do S. F. *et al.* **Incidência de dengue em ambiente costeiro: uma análise do bairro Cidade Nova em Aracaju a partir dos condicionantes socioambientais**. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, v. 1, p. 1707-1718, 2017.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia-7**. Penso Editora, 2018.

DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866. 2007.

EGLER, C. A. G. **Risco Ambiental como critério de gestão do território**. Território, v. 1, n. 1, p. 31-41, 1996.

ECONÔMICA, Exante Consultoria. Benefícios econômicos da expansão do saneamento. Relatório de pesquisa produzido para o Instituto Trata Brasil e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável [**Internet**]. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2014.

FIGUEIREDO FILHO, D.B.; SILVA JÚNIOR, J.A. Desvendando os mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r^*). **Revista Política Hoje**, Vol.18, n.1, 2009.

GARY, E. S. *et al.* QGIS. **Quantum GIS**. Quantum GIS - Version QGIS 3.14.15. 2016. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html Acesso em: 13 de maio de 2020.

GENTLEMAN, R. RStudio Team. **RStudio**: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA. Statistics Department of the University of Auckland. 2017. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>. Acesso em: 04 de março de 2020.

GOMES, A.F.; NOBRE, A.A.; CRUZ, O. G. Temporal analysis of the relationship between dengue and meteorological variables in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 2001-2009. **Cad. Saúde Pública**. vol.28 no.11 Rio de Janeiro. 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da cidade de Lavras-MG**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lavras/panorama> Acesso em: 02 de abril de 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA-INMET. **Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010**. 2018. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>> Acesso em: 05 de maio de 2020.

KHUN, S.; MANDERSON, L. Community and school-based health education for dengue control in rural Cambodia: a process evaluation. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 1, n. 3, p. e143, 2007.

KUHN, K. *et al.* **Using climate to predict infectious disease epidemics**. Communicable Diseases Surveillance and Response, Protection of the Human Environment, Roll Back Malaria. World Health Organization. Geneva. 2005

LAVRAS. **LEI N° 3.937, de 10-05-2013**. Regulamenta a manutenção e a limpeza de lotes e terrenos urbanos edificados ou não, e dá outras providências. Câmara Municipal [2013]. Disponível em: <http://cnpc.cultura.gov.br/wp-content/uploads/sites/3/2017/09/LEI->

N%C2%BA-3938-DE-10-DE-MAIO-DE-2013-Lavras-1.pdf Acesso em: 13 de março de 2020.

MARTINEZ, E. Z. **Bioestatística para os cursos de graduação da área da saúde**. São Paulo. Edgard Blucher Ltda. 2015.

MULLIGAN, K. *et al.* Is dengue a disease of poverty? A systematic review. **Pathogens and global health**, v. 109, n. 1, p. 10-18, 2015.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE E ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE BRASIL - OPAS/OMS - **Folha informativa – Dengue e dengue grave**. 2019.

Disponível em:

<https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5963:folha-informativa-dengue-e-dengue-grave&Itemid=812> Acesso em: 10 de junho de 2020.

PAZ-SOLDÁN, V. A. *et al.* Conhecimento e práticas preventivas da dengue em Iquitos, Peru. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 93, n. 6, pág. 1330-1337, 2015.

PEDROSO, L.B.; MENDES, P.C. A influência de aspectos meteorológicos sobre as notificações de dengue em Uberaba/MG, 2011. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, V.2, N.5, p.688–697, 2012.

PÉREZ-GUERRA, C. L. *et al.* Knowledge and attitudes in Puerto Rico concerning dengue prevention. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 17, p. 243-253, 2005.

PORTO, A.; PONTE, C. F. **Vacinas e campanhas**: as imagens de uma história a ser contada. *História, ciências, saúde-manguinhos*, v. 10, p. 725-742, 2003.

REIS, D. A. *et al.* Estudo bibliométrico da produção científica nacional e internacional no setor de saneamento/Production bibliometric scientific study in national and international sanitation sector. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 7, n. 1, p. 3669-3685, 2017.

RIBEIRO, A.F *et al.* Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Revista Saúde Pública**. 40(4): 671-676. 2006

SANTOS, A. **Geographical and epidemiological of dengue disease in the city of Uberlândia (2003-2010): a holistic approach**. 2012. 172 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15950/1/t.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2020.

SANTOS, C. **A importância da educação ambiental no combate a proliferação de mosquito *Aedes aegypti* causador da dengue**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

SHANG, C-S. *et al.* The Role of Imported Cases and Favorable Meteorological Conditions in the Onset of Dengue Epidemics. **PLoS Negl Trop Dis**. 4(8): e775. 2010.

SOBRAL, M. F. F.; SOBRAL, A. I. G. da P. Casos de dengue e coleta de lixo urbano: um estudo na Cidade do Recife, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 1075-1082, 2019.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002.

TEIXEIRA, T. R. de A.; MEDRONHO, R. de A. Indicadores sócio-demográficos e a epidemia de dengue em 2002 no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 9, p. 2160-2170, 2008.

VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; AGUIAR, R. Zika, dengue e chikungunya: desafios e questões. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 419-422, 2016.

VANNAVONG, N. *et al.* Effects of socio-demographic characteristics and household water management on *Aedes aegypti* production in suburban and rural villages in Laos and Thailand. **Parasites & vectors**, v. 10, n. 1, p. 170, 2017.

VIANA, D.V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. 16 (2). 2013.

VIDAL, J.B.P. **Correlação entre a incidência de dengue e a massa de resíduo sólidos urbanos coletada e lotes vagos no município de Lavras**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental e Sanitária) - Universidade Federal de Lavras.

VILARINHOS, P.; DIAS, Daniel G. S.; MONNERAT, R. G. **Persistência larvicida de formulações de *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* para o controle de larvas de *Aedes aegypti***. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2003.

APÊNDICE A

Tabela de associação entre lotes sujos e casos de Dengue em 2016

Bairros	Casos Dengue	Lotes sujos
Morada do Sol	8	278
Jd. Rio Bonito	1	166
Jd. Campestre	6	142
Campestre	10	139
Vila Rica	26	136
Nossa Sra. Lourdes	8	80
Vale do Sol	27	79
Centro	153	58
Colinas da Serra	9	46
Vila Paraíso	6	41
Dona Odete	4	39
Ouro Verde	3	38
Jd. Glória	45	35
Jd. Das Magnólias	10	31
Monte Líbano	7	28
Bela Vista	11	27
Jd. Bela Vista	1	27
Jd. Eldorado	7	26
Jd. Fabiana	7	22
Presidente Kennedy	1	21
Centenário	15	20
Alvorada	7	18
Nilton Teixeira	7	16
Vila Newton Teixeira	1	16
Cruzeiro do Sul	28	14
Jd. Das Acácias	1	14
Vila Joaquim Salles	4	13
Artur Bernardes	3	13
Sta. Filomena	3	13
Joaquim Sales	19	12
Serra Azul	11	12
Jd. Serra Azul	1	12
Jd. Europa	9	10
Nova Lavras	47	9
Bocaina	8	9
Cascalho	16	8

São Francisco	11	8
Lavrinhas	8	8
Vila São Francisco	7	8
Jd. São Paulo	3	8
São Francisco	1	8
Retiro	3	7
Olaria	9	6
Bairro de Fátima	1	6
São Vicente	52	5
Vila Mariana	10	5
Alto dos Ipês	4	5
Ouro Preto	4	5
Aqueanta Sol	3	5
Ouro Branco	1	5
Jd. Floresta	32	4
Água limpa	19	4
Pitangui	15	4
Vila Pitangui	3	4
Dona Flor	1	4
Vera Cruz	5	3
Vila José Vilela	4	3
Dona Julieta	3	3
Vila Vera Cruz	2	3
Serra Verde	15	2
Tipuana	2	2
Alphaville	1	2
Costa Pinto	1	2
São Vicente	1	2
Vila Murad	12	1
Jd. Das Alterosas	9	1
Belizandra	5	1
Vila Alzira	5	1
Esplanada	2	1
COHAB	29	0
Zona Rural	16	0
João da Cruz Botrel	14	0
Novo Horizonte	11	0
Jd. América	10	0
Caminho das águas	8	0
Sta. Efigênia	8	0
Condomínio Flamboyants	6	0

Cidade Nova	4	0
Vila Ester	4	0
Fonte Verde	3	0
Judite C. Andrade	3	0
Pedro Silvestre	3	0
Vila Martins	3	0
Cond. Jd das Palmeiras	2	0
Dona Wanda	2	0
Nossa Sra. Aparecida	2	0
Planalto	2	0
São Carlos	2	0
Alto Barbosa	1	0
Bairro Bicame	1	0
Comunidade do Funil	1	0
Cond. Lagoa dos Ipês	1	0
Estação	1	0
Fernão Dias	1	0
Jd. Das Flores	1	0
JK	1	0
Quexada	1	0
Sta. Rita	1	0
São Dimas	1	0
Vila Matioli	1	0
Vila Menecucci	1	0

Fonte: Do autor (2020).